

STAHLBAENDER IN TREIBWERKEN FUER ANLAGEN, Z.B. ANLAGEN ZUR FOERDERUNG VON LASTEN

Publication number: DE2915241 (A1)

Publication date: 1986-10-23

Inventor(s): VOGEL RUDOLF DR ING

Applicant(s): VOGEL RUDOLF DR ING

Classifications:

• international: B66B7/06; B66B7/06; (IPC1-7): B65G39/071

• European: B66B7/06A; B66B7/06B; B66B7/12

Application numbers: DE19792915241; 19790414

Priority number(s): DE19792915241; 19790414

Abstract not available for DE 2915241 (A1)

Data supplied from the esp@cenet database --- Worldwide



BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. 3:

B 65 G 39/071

Behördeneigentum

①

Offenlegungsschrift 29 15 241

②

Aktenzeichen: P 29 15 241.8

③

Anmeldetag: 14. 4. 79

④

Offenlegungstag: 23. 10. 80

⑤

Unionspriorität:

⑥ ⑦ ⑧

...

⑨

Bezeichnung:

Stahlbänder in Trailwerken für Anlagen, z.B. Anlagen zur Förderung von Lasten

⑩

Anmelder:

Vogel, Rudolf, Dr.-Ing., 2000 Hamburg

⑪

Erfinder:

gleich Anmelder

DE 29 15 241 A 1

DE 29 15 241 A 1

Patentgesuch vom 12. April 1979

2915241

Patentansprüche

1. Laufrolle für Stahlbänder in Treibwerken für Anlagen, z.B. Anlagen zur Förderung von Lasten, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufrolle (III) aus einer Basisrolle (1) mit konkaver Umfläche (3) und einem die Basisrolle (1) umfassenden Einstellring (2) mit konvexer Innenfläche (4) besteht, dessen Durchmesser in der Mittelebene (5) der Laufrolle (III) um die Durchmesserdifferenz (6) größer ist als der Durchmesser der Basisrolle (1) in der gleichen Mittelebene (5) der Laufrolle (III), und ferner der Halbmesser (7) der konkaven Umfläche (3) der Basisrolle (1) größer ist als der Halbmesser (8) der konvexen Innenfläche (4) des Einstellringes (2), so daß im Falle einer Nichtübereinstimmung der Lauffläche (9) des Stahlbandes (10) und der der Basisrolle (1) der Einstellring (2) in die Lauffläche (9) des Stahlbandes (10) schwenkt und dadurch der zwangsfreie Lauf des Stahlbandes (10) gewährleistet bleibt.

2. Laufrolle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisrolle (1) zur Aufnahme des Einstellringes (2) quer zu ihrer Achse (11) teilbar ist und der Einstellring (2) mit einer konvexen Umfläche (12) versehen ist, die mit bandchonendem Rettungsmaterial (13) hoben und etwa gleichbleibenden Reibwertes beschichtet ist und die Umfläche (3) der Basisrolle (1) und die Innenfläche (4) des Einstellringes (2) gegen Wälzverschleiß z.B. durch Oberflächenhärtung in an sich bekannter Weise geschützt und die Basisrolle (1) und/oder der Einstellring (2) mit Spurkränzen (14) und/oder Anlaufscheiben (15) versehen sind.

3. Laufrolle nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle die Laufrolle (III) angetrieben wird die Umfläche (3) der Basisrolle (1) und die Innenfläche (4) des Einstellringes (2) mit einer Bogenverzahnung (16) mit Schräglaufspiel versehen sind und bei Anordnung von mehreren Stahlbändern (10) diese entweder auf einem Einstellring (2) mit mehreren Laufflächen oder auf getrennten Einstellringen (2) und/oder Laufrollen (III) umgelenkt werden und die Laufflächen eine größere Breite haben

030043/0381

als die Stahlbänder (10) und vor den Spurkränzen (14) lose mitlaufende Anlaufscheiben (17) mit bandschonend beschichteten, federnd zurückweichenden und schräggestellten Anlaufflächen angeordnet und vorzugsweise mit kleinem Durchmesser auf den Wellen (18) der Laufrollen (III) gelagert sind.

4. Laufrolle nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfläichen (12) der Einstellringe (2) nur geringfügig ballig konvex geformt und die Balligkeit kreisbogenförmig oder in den Randbereichen stärkere Krümmungen aufweist als im mittleren Bereich und bei mehreren Stahlbändern (10) auf der Umfläiche (12) für jedes Stahlband (10) ein balliger Bereich der Lauffläche vorgesehen ist oder nur den beiden Randstahlbändern (19) ballige Umfläichen (12) zugeordnet sind.

5. Laufrolle nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Spurkränzen (14) der Laufrollen (III) und vorzugsweise den Spurkränzen (14) der Einstellringe (2) am Umfang ein oder mehrere Anlaufschalter (V) angeordnet sind, die im planmäßigen Betriebszustand mit ihrem Kontaktarm (20) in an sich bekannter Weise federnd auf die Stirnflächen (21) der Spurkränze (14) gedrückt sind und beim Anlaufen des Stahlbandes (10) an den Schaltarm (22) zwischen Kontaktarm (20) und einem oder mehreren in an sich bekannter Weise z.B. durch Rollen in geringem und konstanten Abstand vom Spurkranz (14) gehaltenen Schaltkontakten (23) am Umfang der Spurkränze (14) eine optische und/oder akustische Anzeige und/oder das Außerbetriebsetzen des Treibwerkes (I) sofort oder nach Beendigung des Arbeitspielcs bewirken.

6. Endliches Stahlband in Treibwerken mit Laufrollen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende (24) des Bandes (10) in an sich bekannter Weise in einer Kausche (IV) festgemacht ist, der Keil (25) der Kausche (IV) längsteilt ist, zwischen den Teilen (26) des Keiles (25) ein Spalt (27) verbleibt und die Teile (26)

030043/0381

.3.

des Keiles (25) um eine Stielkugel (28) zwischen den beiden Teilen (26) des Keiles (25) zueinander verschwenkbar sind, so daß sich die beiden Teile (26) des Keiles (25) beim Einstecken des um den zweiteiligen Keil (25) gelegten Endes (24) des Stahlbandes (10) in die Kausche (IV) zwangungsfrei über das Ende (24) des Stahlbandes (10) an die Stützflächen (29) der Kausche (IV) anlegen und dabei Kantenpressungen des Stahlbandes (10) vermieden werden.

7. Stahlband nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teile (26) des Keiles (25) gleich ausgebildet sind, mit einem das Stahlband (10) schonenden Material auf der Umfangsfläche beschichtet sind und die beiden Teile (26) des Keiles (25) und das Ende (24) des Stahlbandes (10) von einer Haube (30) aus band schonendem Material umfaßt sind, deren Enden (31, 36) nach dem Eindringen des Keiles (25) in die Kausche (IV) zur Sicherung der Vorepannung des Bindrückens an der Kausche (IV) umgebördelt sind und das freie Ende (32) des Stahlbandes (10) durch einen formschlüssigen Bandstop (33) mit Bördellochschraube (34) gesichert ist und eine Zunge (35) der Haube (30) mit einer Länge von etwa doppelter Breite des Stahlbandes (10) aus der Kausche (IV) herausragt und die Zunge (35) zur Zungenspitze (37) abnehmende Breite und Dicke aufweist, mit dem Stahlband (10) z.B. durch Kleben oder Weichlöten verbunden und damit ein Übergang der Steifigkeit an der Einspannung in der Kausche (IV) zum freien Stahlband (10) erreicht ist.

8. Stahlband nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren neben- und übereinander angeordneten Stahlbändern (10) deren Enden (24) an ein räumliches Hebelsystem (VI) angeschlossen sind, das sowohl den Längen- und Lastenausgleich der übereinander als auch den der nebeneinander angeordneten Stahlbänder (10) gleichzeitig gewährleistet und die Ausschläge der Hebelarme (38) des Hebelsystemes (VI) bei Ausfall eines Stahlbandes (10) durch Anschläge (39) begrenzt sind.

530043/0381

. 4 .

9. Stahlband nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlbänder (10) in zwei Gruppen unterteilt sind, von denen die erste Gruppe im normalen Betrieb die Last (11) trägt und die zweite Gruppe nur bei Ausfall eines Stahlbandes (10) der ersten Gruppe Last (11) übernimmt und die Stahlbänder (10) der zweiten Gruppe vorzugsweise eine geringere Banddicke aufweisen und mit aufklebbaren Plättchen (40) versehen sind, die optisch oder mechanisch oder durch magnetische Punkte (41) die Impulse zur Steuerung des Treibwerkes (1) geben, wobei durch Schlitz (42) der mittlere Teil (43) des Plättchens (40) beim Umlenken des Stahlbandes (10) biegungsfrei gehalten wird.

10. Stahlband nach den Ansprüchen 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur objektiven Überwachung des planmäßigen Zustandes und der Sicherung der Stahlbänder (10) an sich bekannte Prüfgeräte (44) zur laufenden und selbsttätigen zerstörungsfreien und vorzugsweise berührungslosen Prüfung im Durchlaufbereich der Stahlbänder (10) angeordnet sind und die Prüfgeräte (44) im Betriebszyklus automatisch auch in die nicht im Durchlauf enthaltenen Bereiche der Stahlbänder (10) verschoben werden und/oder die Stahlbänder (10) durch tragbare Prüfgeräte gleicher Art in den vorgeschriebenen Inspektionsintervallen objektiv überprüft werden und/oder vorzugsweise bei mehreren Stahlbändern (10) in einem Treibwerk (1) Dehnungsmeßstreifen auf den Stahlbändern (10) - vorzüglich in deren Anschlußbereichen (45) - zur Überwachung der Lastverteilung und eventuellen Ausschaltung des Treibwerkes (1) angebracht sind und/oder im Bereich der gesamten allseitigen Bandkontur (46) der Stahlbänder (10) und in geschützter und gegenüber den Stahlbändern (10) elektrisch isolierter Anordnung (47) und Ausföhrung die Leitung (48) eines erforderlichenfalls durch eine mitföhrende Batterie (49) gespeisten Stromkreises (50) eingerichtet ist, die von eventuellen Anrissen der Bandkontur (46) der Stahlbänder (10) durchrissen wird und damit die Stillsetzung des Treibwerkes (1) automatisch bewirkt.

030043/0381

.5.

11. Stahlband nach den Ansprüchen 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlbänder (10) in der Herstellung besonderen Verfahren, Vorkehrungen und Vorschriften unterliegen wie Einbringung des Säbels der Stahlbänder (10) durch einen zusätzlichen Durchlauf der Stahlbänder (10) durch ein Druckrollenwalzensystem, das den Stahlbändern (10) gleichzeitig einen plastizierten Eigenspannungszustand (51) über die gesamte Länge mit Druckspannungen (52) in den Kantenbereichen (46) aufzwingt und Prüf- und Überwachungsverfahren z.B. mit Wirbelstromprüfgeräten mit hochauflösenden Sonden zur Aufdeckung und Ausmerzung auch kleinster Fehlstellen insbesondere der Kantenbereiche (46) der Stahlbänder (10) und ein Bereich (53) höherer Dehnung der Kantenbereiche (46) der Stahlbänder (10) z.B. durch eine erhöhte Anlaßtemperatur der Kantenbereiche (46), die eine geringere Anfälligkeit für Anrisse der Kantenbereiche (46) der Stahlbänder (10) zur Folge hat.

030043/0381

Dr.-Ing. Rudolf Vogel
 Patentgesuch vom 12. April 1979

• 6 •

Dr.-Ing. Rudolf Vogel
 Pikartenkamp 42 A
2000 Hamburg 55

Stahlbänder in Treibwerken für Anlagen,
 z.B. Anlagen zur Förderung von Lasten .

Die Erfindung betrifft von Laufrollen angetriebene und abge-
 lenkte elastisch biegbare Stahlbänder in Treibwerken, z.B. Hubwerke
 in Anlagen zur Förderung von Lasten.

Bei Treibwerken dieser Art bereitet der Lauf der Stahlbänder
 Schwierigkeiten, da er auf Abweichungen der Laufrollen und der
 Lastführungen von der exakten Planlage, die in der Montage und/
 oder durch spätere Veränderungen (z.B. Setzungen) hervorgerufen sein
 können, sehr empfindlich reagiert und infolgedessen die Sicherheit
 der Stahlbänder schon bei geringeren und unvermeidbaren Abweichungen
 beeinträchtigt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine Reihe ein-
 ander sicherheitlich zugeordneter konstruktiver Maßnahmen und Vor-
 kehrungen die planmäßige Sicherheit der Stahlbänder insgesamt zu
 überwachen und zu gewährleisten und insbesondere den zwangsge-
 freien Lauf der Stahlbänder auch bei außerplanmäßiger Lage der
 Laufrollen selbstregulierend sicherzustellen.

Diese Aufgabe ist nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die
 Laufrolle aus einer Basisrolle mit konkaver Umfläche und einem die
 Basisrolle umfassenden Einstellring mit konvexer Innenfläche be-
 steht, dessen Durchmesser in der Mittelebene der Laufrolle um die eine
 Durchmesserdifférenz größer ist als der Durchmesser der Basisrolle
 in der gleichen Mittelebene der Laufrolle, und ferner der Halb-
 messer der konkaven Umfläche der Basisrolle größer ist als der

030043/0381

7.

Halbmesser der konvexen Innenfläche des Einstellringes, so daß im Falle einer Nichtübereinstimmung der Lauffebene des Stahlbandes und der Basisrolle der Einstellring in die Lauffebene des Stahlbandes schwenkt und dadurch der zwangsfreie Lauf des Stahlbandes gewährleistet bleibt. Der Montage der Treiberwerke müssen hinsichtlich Versatz und windschiefen Achsen der Laufrollen zueinander notwendigerweise gewisse Toleranzen einkalkuliert werden. Durch die erfindungsgemäße Laufrolle ist eine zusätzliche Beanspruchung der Stahlbänder durch Kontageabweichungen im vorgegebenen Toleranzbereich und eventuelle spätere Setzungen ausgeschlossen.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist die Basisrolle zur Aufnahme des Einstellringes quer zu ihrer Achse geteilt und der Einstellring mit einer konvexen Umfläche versehen, die mit bandchonendem Bettungsmaterial hohen und etwa gleichbleibenden Reibwertes beschichtet ist. Die Umfläche der Basisrolle und die Innenfläche des Einstellringes sind gegen Wälzverschleiß z.B. durch Oberflächenhärtung in an sich bekannter Weise geschützt. Die Basisrolle und/oder der Einstellring sind mit Spurkränzen und/oder Anlaufscheiben versehen. Die konvexe Umfläche des Einstellringes bewirkt in der zwangsfreien Lauffebene der Stahlbänder, die mit der Lauffebene des Einstellringes übereinstimmt, eine Zentrierung der Mitte des Stahlbandes auf die Mitte der Umfläche des Einstellringes, der sich mit seiner Innenfläche auf der Umfläche der Basisrolle abwälzt.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind im Falle der Laufrolle angetrieben ist, die Umfläche der Basisrolle und die Innenfläche des Einstellringes mit einer Bogenverzahnung mit Schräglaufspiel versehen. Bei Anordnung von mehreren Stahlbändern werden diese entweder auf einem Einstellring mit mehreren Laufflächen oder auf getrennten Einstellringen und/oder Laufrollen umgelenkt. Die Laufflächen haben eine größere Breite als die Stahlbänder und vor den Spurkränzen sind lose mitlaufende Anlaufscheiben mit bandchonend beschichteten, federnd zurückweichenden und schräggestellten Anlaufflächen angeordnet und vorzugsweise mit kleinem Durchmesser auf den Wellen der Laufrollen gelagert. Das auf die Basisrolle ausgeübte Treibmoment

030043/0381

.8.

wird durch an sich bekannte formschlüssige Verzahnungen mit begrenzten Einstellmöglichkeiten auf den Einstellring und damit auf das Stahlband übertragen. Für den zwangungsfreien Lauf der Stahlbänder genügt es im allgemeinen, wenn sich die lose mitlaufenden Laufrollen auf die Lauffläche des Bandes einstellen können. Die vorgenannten erfindungsgemäßen Merkmale im Zusammenwirken mit der konvexen und breiteren Umläufen des Einstellringes verhindern durchweg das Anlaufen der Stahlbänder an die Anlaufscheiben; diese sind aber sicherheits halber auf eine Schonung der Kanten der Stahlbänder ausgelegt, auch durch den geringeren Laufwiderstand des kleinen Lagerdurchmessers.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Umläufen der Einstellringe nur geringfügig ballig konvex geformt und die Balligkeit ist kreisbogenförmig oder weist in den Randbereichen stärkere Krümmungen auf als im mittleren Bereich und bei mehreren Stahlbändern auf der Umläufen ist für jedes Stahlband ein balliger Bereich der Lauffläche vorgesehen oder sind nur den beiden Randstahlbändern ballige Umläufen zugeordnet. Die geringe Balligkeit der Umläufen vermeidet hohe zusätzliche Längs- und Querspannungen in den Stahlbändern. Geringere Druckspannungen in den Bandkanten sind bei der Umlenkung für die Lauerfestigkeit der Stahlbänder vorteilhaft. Bei Anwendung der erfindungsgemäßen Merkmale kann es günstig sein, wenn der Lauf der mittleren Bänder durch die zentrierten Randstahlbänder gesichert wird.

Erfindungsgemäß sind auf den Spurränzen der Laufrollen und vorzugeweise den Spurränzen der Einstellringe am Umfang ein oder mehrere Anlaufschalter angeordnet. Diese sind im planmäßigen Betriebszustand mit ihrem Kontaktarm in an sich bekannter Weise federnd auf die Stirnflächen der Spurränze gedrückt und bewirken beim Anlaufen des Stahlbandes an den Schaltarm zwischen Kontaktarm und einem oder mehreren in an sich bekannter Weise z.B. durch Rollen in geringem und konstanten Abstand vom Spurranz gehaltenen Schaltkontakten am Umfang der Spurränze eine optische und/oder akustische Anzeige und/oder das Ausserbetriebsetzen des Treibwerkes sofort oder nach Beendigung des Arbeitspielles. Das Anlaufen kann nicht nur durch außerplanmäßigen Schiefelauf des Stahlbandes, sondern auch durch den Stöbel infolge eines größeren

030043/0381

.9.

Anrisses im Stahlband hervorgerufen sein. Da durch die Merkmale der Erfindung aber ein Auswandern der Stahlbänder über die größere Breite der Laufflächen hinaus, d.h. ein Anlaufen der Spürkränze nur dann eintreten kann, wenn außerplanmäßige Abweichungen oder Änderungen in einem größeren als vorgesehenen Ausmaße auftreten, ist nach einem Ansprechen des Anlaufschalters in jedem Falle zumindest eine Überprüfung des Treibwerkes erforderlich.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist das Ende des Bandes in an sich bekannter Weise in einer Kausche festgemacht und der Keil der Kausche ist längsgeteilt. Zwischen den Teilen des Keiles verbleibt ein Spalt und die Teile des Keiles sind um eine Steilkugel zwischen den beiden Teilen des Keiles zueinander verschwenkbar, so daß sich die beiden Teile des Keiles beim Einstecken des um den zweiteiligen Keil gelegten Ende des Stahlbandes in die Kausche zwangungsfrei über das Ende des Stahlbandes an die Stützflächen der Kausche anlegen und dabei Kantenpressungen des Stahlbandes vermeiden werden. Damit ist eine schonende Befestigung des Endes des Stahlbandes gewährleistet, ohne daß die übliche kostenaufwendige exakte Passung zwischen einer Kausche und einem starren Keil hergestellt werden muß.

Bei einer ergänzenden Form der Erfindung sind die beiden Teile des Keiles gleich ausgebildet und mit einem das Stahlband schonenden Material auf der Umfangsfläche beschichtet. Die beiden Teile des Keiles und das Ende des Stahlbandes sind von einer Haube aus bandchonendem Material umfaßt, deren Enden nach dem Eindrücken des Keiles in die Kausche zur Sicherung der Vorspannung des Eindrückens an der Kausche umgebördelt sind. Das freie Ende des Stahlbandes ist durch einen formschlüssigen Bandstop mit Bördellochschraube gesichert. Eine Zunge der Haube mit einer Länge von etwa doppelter Breite des Stahlbandes ragt aus der Kausche heraus und hat zur Zungenspitze hin abnehmende Breite und Dicke und ist mit dem Stahlband z.B. durch Kleben oder Weichlöten verbunden. Damit ist ein Übergang der Steifigkeit an der Einspannung in der Kausche zum freien Stahlband hin erreicht. Hiermit wird die hohe Sicherheit der Handbefestigung, so wie sie durch das vorhergehende Erfindungsmerkmal gegeben ist, in wesentlichen Einzelpunkten noch gesteigert.

030043/0381

. 10 .

Bei einer weiteren Ergänzung der Erfindung sind bei mehreren neben- und übereinander angeordneten Stahlbändern deren Enden an ein räumliches Hebelsystem angeschlossen, das sowohl den Längen- und Lastenausgleich der übereinander als auch den der nebeneinander angeordneten Stahlbänder gleichzeitig gewährleistet und die Ausschläge der Hebelarme des Hebelsystemes bei Ausfall eines Stahlbandes durch Anschläge begrenzt. Auch dieses Erfindungsgewerkmal trägt zur Sicherheit der Bandbefestigung und damit des Bandes bei, indem die planmäßige Aufteilung der Lasten auf die einzelnen Bänder selbsttätig gewährleistet bleibt.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Stahlbänder in zwei Gruppen unterteilt, von denen die erste Gruppe im normalen Betrieb die Last trägt und die zweite Gruppe nur bei Ausfall eines Stahlbandes der ersten Gruppe Last übernimmt. Die Stahlbänder der zweiten Gruppe weisen vorzugsweise eine geringere Banddicke auf und sind mit aufklebbaren Plättchen versehen, die optisch oder mechanisch oder durch magnetische Punkte die Impulse zur Steuerung des Treibwerkes geben, wobei durch Schlitze der mittlere Teil des Plättchens beim Umlenken des Stahlbandes biegeungsfrei gehalten wird. Durch dieses erfindungsgemäße Merkmal werden die Ersatzbänder des Treibwerkes jungfräulich gehalten. Da sie im planmäßigen Betrieb unbelastet sind, unterliegen sie auch keinen Längenänderungen aus den Dehnungen infolge der betrieblichen Änderungen der Nutzlasten und gewährleisten damit eine absolut exakte Steuerung durch die aufgeklebten Plättchen. Bekanntermaßen werden Magnetflecken durch Biegewechsel des Trägers zum Verschwinden gebracht; hier wird das Plättchen als Träger eines magnetischen Punktes erfindungsgemäß biegefrei gehalten.

Bei einer ergänzenden Form der Erfindung sind zur objektiven Überwachung des planmäßigen Zustandes und zur Sicherung der Stahlbänder an sich bekannte Prüfgeräte zur laufenden und selbsttätigen zerstörungsfreien und vorzugsweise berührunglosen Prüfung im Durchlaufbereich der Stahlbänder angeordnet und die Prüfgeräte werden im Betriebszyklus automatisch auch in die nicht im Durchlauf enthaltenen Bereiche der Stahlbänder verschoben und/oder die Stahlbänder werden durch tragbare Prüfgeräte gleicher Art in den vorgeschriebenen Inspektionsintervallen objektiv überprüft. Vor-

D30043/0381

AA.

zugweise bei mehreren Stahlbändern in einem Treibwerk sind Dehnungsmessstreifen auf den Stahlbändern - vorzüglich in deren Anschlußbereichen - zur Überwachung der Lastverteilung und eventuellen Ausschaltung des Treibwerkes angebracht. Auch ist im Bereich der gesamten allseitigen Randkontur der Stahlbänder und in geschützter und gegenüber den Stahlbändern elektrisch isolierter Anordnung und Ausführung die Leitung eines erforderlichenfalls durch eine mitfahrende Batterie gespeisten Stromkreises eingerichtet, die von eventuellen Anrissen der Randkontur der Stahlbänder durchrissen wird und damit die Stillsetzung des Treibwerkes automatisch bewirkt. Durch dieses objektiven Verfahren zur Überwachung und Prüfung des Zustandes der Stahlbänder ist in Verbindung mit den selbsttätigen Sicherungssystemen speziell für und durch die Stahlbänder ein Grad der Überwachung der Stahlbänder und damit des Treibwerkes von ungewöhnlicher Höhe erreicht worden, der sich unter anderem in der Höhe der geforderten Koeffizienten für die zulässige Beanspruchung der Stahlbänder reduzierend auswirken wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung unterliegen die Stahlbänder in der Herstellung besonderen Verfahren, Vorgehens- und Vorschriften wie Einengung des Säbels der Stahlbänder durch einen zusätzlichen Durchlauf der Stahlbänder durch ein Druckrollenwalzenesystem, das den Stahlbändern gleichzeitig einen plastischen Eigenspannungszustand über die gesamte Länge mit Druckspannungen in den Kantenbereichen aufzwingt. Weiter werden Prüf- und Überwachungsverfahren z.B. mit Wirbelstromprüfgeräten mit hochauflösenden Sonden zur Aufdeckung und Ausmerzung auch kleinster Fehlstellen insbesondere der Kantenbereiche der Stahlbänder eingesetzt. Außerdem wird durch eine erhöhte Anlaßtemperatur der Kantenbereiche ein schmaler Bereich höherer Dehnung der Stahlbänder mit geringerer Anfälligkeit für Anrisse geschaffen. Die Vorgehens- und Vorschriften für die Sicherheit der Stahlbänder in den Treibwerken beginnen erfindungsgemäß schon bei der Herstellung der Stahlbänder, zumal die Stahlbänder von ihrem einteiligen und einfachen Querschnittsaufbau her günstigste Voraussetzungen für einfache und wirkungsvolle Verfahren bieten.

030043/0381

- 18 -

Nach der Erfindung werden den technisch-sicherheitlichen Erfordernissen der Treibwerke mit Stahlbändern insbesondere für die in Bezug auf einen zwangungsfreien Lauf anspruchsvollen Stahlbänder durch einander sicherheitlich zugeordnete Maßnahmen und beginnend mit der Herstellung über konstruktive Mittel bis zu Überwachungs- und Notabschaltsystemen umfassend genügt, so daß die wirtschaftlich vorteilhaften Möglichkeiten voll ausgeschöpft werden können.

Die absolut dünnen und bis an die Grenze der Herstellbarkeit von etwa 0,15 mm ausgelegten Stahlbänder haben einerseits eine praktisch unbegrenzte Biegeweichseifestigkeit und ermöglichen damit andererseits sehr geringe Durchmesser der Laufrollen, was den Einsatz vergleichsweise einfacherer und kostengünstigerer Antriebe zur Folge hat.

Wegen der übersichtlichen und einfach berechenbaren Beanspruchung der einteilig aufgebauten Stahlbänder sind außerdem - verglichen mit Stahlseilen - für die allgemeine Zulassung wesentlich niedrigere vorgeschriebene Sicherheitszahlen zu erwarten.

Die geringe Dicke der Stahlbänder erfordert auf der anderen Seite für eine bestimmte Last eine entsprechend große Gesamtbreite der Bänder; bei mehreren Bändern pro Treibwerk sollte aus praktischen Gründen ihre Anzahl aber möglichst gering sein, so daß die einzelnen Bänder eine absolut große Breite bekommen sollten bzw. bekommen werden. Mit der Bandbreite steigt aber die Empfindlichkeit des Bandlaufes gegen Abweichungen der Laufrollen von der exakten aber praktisch nicht zu gewährleistenden Sollage.

Die Balligkeit der Umläufe der Einstellringe, die die Zentrierung des Bandlaufes auf die Mitte der Lauffläche bewirkt, ist insofern sehr begrenzt, als mit stärkerer Balligkeit die Längsspannungen - Zugspannungen in Bandmitte und Druckspannungen in den Bandrändern - und die Querspannungen sehr rasch sehr hohe und unzulässige Werte erreichen würden, die sich z.B. durch laufendes Beulen des Bandrandes - das sogenannte Knacken - bemerkbar machen und die Sicherheit und die Dauerfestigkeit der Stahlbänder beeinträchtigen.

Der erfindungsgemäße zwangungsfreie Lauf der Stahlbänder in Verbindung mit einer nur noch ergänzenden geringfügigeren Zentrierung durch eine sehr geringe Balligkeit der Umläufe der Einstellringe

030043/0381

-13-

vermindert die vorerwähnten Beeinträchtigungen der Sicherheit der Stahlbänder.

Die Beanspruchung der Stahlbänder in der Umlenkung auf den Laufrollen in Längs- und Querrichtung ist von dem Verhältnis des Pfeiles f im Scheitel der Balligkeit zu den Krümmungsradien in Längs- und Querrichtung abhängig. Hierbei sollte aber der Radius in Längsrichtung - d.h. der Halbmesser der Umfläche insbesondere der angetriebenen Laufrolle - aus unabdingbaren wirtschaftlichen Gründen und der in Querrichtung - die Wölbbkrümmung - aus Zentrierungsgründen jeweils klein sein. Es läßt sich aber zeigen, daß selbst für kleine absolute Werte von f sich außerordentlich große Spannungen ergeben und für breitere Stahlbänder überdies die Wölbung bei gleichem f relativ flacher und damit die Wirkung der Zentrierung schwächer wird.

Es zeigt sich also, daß die technischen Erfordernisse und die wirtschaftlichen Vorteile durchweg gegenläufig verknüpft aber ihre Widersprüche und bei Gewährleistung der unabdingbaren Sicherheit der Stahlbänder nach der Erfindung aufgelöst sind.

030043/0381

. 14 .

In den Zeichnungen sind mehrere Ausführungs-Beispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 ist eine schematische Seitenansicht einer Anlage zur Förderung von Lasten.
- Figur 2 zeigt einen Schnitt durch eine Laufrolle.
- Figur 3 zeigt einen Detailschnitt einer Laufrolle mit Bogenverzahnung.
- Figur 4 veranschaulicht eine besonders leichtgängige Anlaufscheibe.
- Figur 5 zeigt die Anordnung mehrerer Stahlbänder auf einer Laufrolle.
- Figur 6 veranschaulicht in räumlicher Darstellung das Hebelsystem.
- Figur 7 zeigt die Befestigung des Bandendes und
- Figur 8 ist die Seitenansicht zu Figur 7.
- Figur 9 zeigt das Abstreifen der Steuerplättchen auf der Laufrolle und
- Figur 10 zeigt das Steuerplättchen in Draufsicht.
- Figur 11 stellt den Stromkreis dar und
- Figur 12 die Anordnung der Stromleitung am Stahlband.
- Figur 13 gibt eine Anschauung des Längseigenspannungszustandes im Stahlband.
- Figur 14 zeigt die gesondert wärmebehandelten Kanten des Stahlbandes.
- Figur 15 zeigt Anlaufschalter im Ruhez- und im Schaltzustand.

030043/0381

-15-

In Fig. 1 ist als Beispiel eine Aufzugsanlage mit Lastaufnahmemittel II, dem Treibwerk I, einer angetriebenen Laufrolle III und einer losen Laufrolle III mit größerem Durchmesser dargestellt. Die Stahlbänder 10 liegen hier aufeinander und sind an die Hebelsysteme VI angeschlossen. Die Ebenen der Bandläufe 9 sind durch die jeweiligen Bandabschnitte beiderseits der Laufrollen III festgelegt.

Fig. 2 zeigt eine lose Laufrolle III mit Basisrolle 1, Einstellring 2 und dem auf dem Bettungsmaterial 13 laufenden Stahlband 10. Die Lauffläche wird durch die Anlaufscheiben 15 und die Spurkränze 14, zwischen denen sich das Stahlband 10 einstellen kann, begrenzt. Der Einstellring 2 kann sich in vorgegebenen und hinreichend weit gestreckten Grenzen auf der Basisrolle 1 abwälzend auf die Lauffläche 9 des Stahlbandes 10 einstellen, ohne auf das Stahlband 10 Zwang auszuüben.

Fig. 3 zeigt eine angetriebene Laufrolle III mit Bogenverzahnung 16, die das Treibmoment auf den Einstellring 2 und damit auf das Stahlband 10 überträgt.

Fig. 4 stellt eine besonders leicht laufende Anlaufscheibe 17 dar, die auf dem kleineren Durchmesser der Welle 18 der Laufrolle III wälzgelagert ist.

Fig. 5 zeigt mehrere Stahlbänder 10 auf einer Laufrolle III, wobei lediglich die beiden Handstahlbänder 19 durch ballige Laufflächen zentriert sind.

Fig. 6 zeigt das Hebelsystem VI in räumlicher Darstellung mit der Laufrolle III, den insgesamt vier Stahlbändern 10 mit ihren Anschlußbereichen 45, den Hebelarmen 38 und deren Anschläge 39.

In den Fig. 7 und 8 ist die Befestigung des Endes 24 des Stahlbandes 10 in der Kausche IV dargestellt. Der aus den beiden gleichen Teilen 26 bestehende Keil 25 ist von dem Ende 24 und der Haube 30 umfaßt und alle Teile werden mit Vorspannung in die Kausche IV gedrückt und dort durch Umbördelungen der Enden 31, 36 der Haube 30 fixiert. Eine besondere Sicherung erfährt das Stahlband 10 noch durch die Zunge 35, die einen Übergang der Steifigkeiten im Einspannungsbereich des Stahlbandes 10

030043/0301

- 16 -

gewährleistet, was sich auf die Dauerfestigkeit der Bandbefestigung günstig auswirken wird.

Die Fig. 9 und 10 zeigen ein auf dem Stahlband 10 befestigtes Plättchen 40, das durch eine besondere Art der Befestigung und der Schlitz 42 für den mittleren Teil 43 als Träger der Steuerinformation des Treibwerkes I biegungsfrei beim Umlenken des Stahlbandes 10 gehalten wird.

In den Fig. 11 und 12 ist in geschützter und isolierter Anordnung 47 die Leitung 48 eines durch die Batterie 49 betriebenen Stromkreises 50 in der Randkontur 46 des Stahlbandes 10 dargestellt.

Fig. 13 stellt den durch eine besondere Schlußwalzung des Stahlbandes 10 erzielten Eigenspannungszustand 51 mit den Spitzen der Druckspannungen 52 in den Kantenbereichen 46 dar.

Fig. 14 zeigt die schmalen Bereiche 53 höherer Dehnung des Stahlbandes 10, die durch eine in Querrichtung begrenzte höhere Anlaßtemperatur über die Länge des Stahlbandes 10 geschaffen worden sind.

Fig. 15 zeigt den Anlaufschalter V mit den Schaltarmen 22 - auf der rechten Seite der Figur in elastisch ausgelenkter, d. h. durch Schiefelauf des Stahlbandes 10 geschalteter Stellung -, den Kontaktarmen 20 und den Schaltkontakten 23.

030043/0381

-17-
Leerseite

- 18 -

Fig. 7

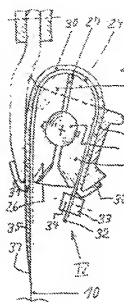


Fig. 8

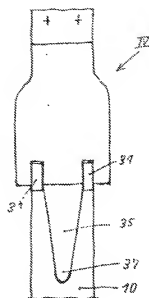


Fig. 11

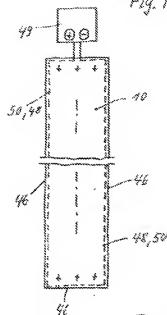


Fig. 12

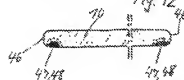


Fig. 9



Fig. 10

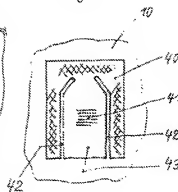


Fig. 13

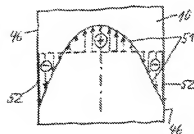


Fig. 15

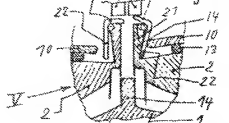
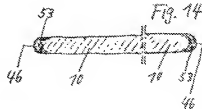


Fig. 14



030043/0381